



Sung-Ho CHOI et al  
N. 09/888,914  
ATTY. DOCKET: 678-694  
(P9830)

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 :  
Application Number

특허출원 2000년 제 36666 호

출원 년 월 일 :  
Date of Application

2000년 06월 29일

출원인 :  
Applicant(s)

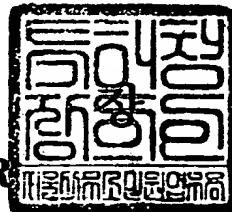
삼성전자 주식회사



2001      년      06      월      25      일

특      허      청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2000.06.29
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	동기 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 동기 전송 방식에 대한 동기화를 위한 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR SYNCHRONIZATION OF UPLINK SYNCHRONOUS TRANSMISSION SCHEME IN CDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI, Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽용준
【성명의 영문표기】	KWAK, Yong Jun
【주민등록번호】	751210-1063411
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전리 339 대진1차아파트 101동 1601호
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

이국희

**【성명의 영문표기】**

LEE, Kook Heui

**【주민등록번호】**

690807-1788414

**【우편번호】**

463-480

**【주소】**경기도 성남시 분당구 금곡동 청솔마을 서광아파트  
103-202**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

이현우

**【성명의 영문표기】**

LEE, Hyun Woo

**【주민등록번호】**

630220-1709811

**【우편번호】**

441-390

**【주소】**

경기도 수원시 권선구 권선동 택산 아파트 806동 901호

**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

박성일

**【성명의 영문표기】**

PARK, Seong Il

**【주민등록번호】**

680519-1481421

**【우편번호】**

435-040

**【주소】**

경기도 군포시 산본동 설악아파트 859동 2206호

**【국적】**

KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

최호규

**【성명의 영문표기】**

CHOI, Ho Kyu

**【주민등록번호】**

681204-1787524

**【우편번호】**

137-030

**【주소】**

서울특별시 서초구 잠원동 56-2 신반포27차 351-603

**【국적】**

KR

**【우선권주장】****【출원국명】**

KR

**【출원종류】**

특허

【출원번호】 10-2000-0035174  
【출원일자】 2000.06.24  
【증명서류】 첨부  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대  
리인 이권  
주 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 8 면 8,000 원  
【우선권주장료】 1 건 26,000 원  
【심사청구료】 0 항 0 원  
【합계】 63,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 스크램블링 코드 동기화 방법이, 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점과 단말과의 전용물리채널 간의 지연시간 차를 계산하여 슬롯에 동기시킨 상기 전용물리채널의 데이터 프레임의 시작점을 구한 후 상기 단말에 전송하는 과정과, 상기 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점에서 생성되는 상기 스크램블링 코드를 상기 전용물리채널의 프레임 시작점에서 스크램블러에 인가하여 상기 전용물리채널의 데이터 프레임을 상기 스크램블링코드로 확산하는 과정으로 이루어진다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

USTS, 동기화, Scrambling코드, OVSF코드

**【명세서】****【발명의 명칭】**

동기 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 동기 전송 방식에 대한 동기화를 위한 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR SYNCHRONIZATION OF UPLINK SYNCHRONOUS TRANSMISSION SCHEME IN CDMA COMMUNICATION SYSTEM}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 동기 부호분할다중접속 통신시스템의 구조를 도시하는 도면

도 2은 순방향 전용 물리 채널과 역방향 전용 물리 채널들의 시간관계를 나타낸 도면

도 3는 USTS의 동기화 실시예의 시간 관계를 나타낸 도면

도 4는 본 발명의 단말기의 스크램블링코드 동기화기의 구조를 도시한 도면

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 동기 전송 방식을 사용하여 동기화 및 채널 구분을 위한 부호를 할당하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

- <6> 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 칭한다) 방식은 동기식과 비동기식이 있다. 상기와 같은 부호분할다중접속 통신 방식의 통신 시스템은 채널을 구분하기 위하여 직교부호(orthogonal code)를 사용하고 있다. 이하의 설명에서는 차세대 이동 통신인 비동기 방식(또는 UMTS: Universal Mobile Telecommunications system)의 부호분할다중접속 (Wide-band Code Division Multiple Access: 이하 W-CDMA라 칭한다) 통신시스템에 대한 실시 예로 설명한다. 그러나, 본 발명은 W-CDMA 방식에 국한되지 않으며 CDMA 2000등의 다른 CDMA 방식의 시스템에도 적용될 수 있다.
- <7> 도 1은 W-CDMA 통신시스템의 구조(Architecture)를 도시한 도면이다. 도 1에 도시한 바와 같이, 한 단말기(User Equipment: 이하 UE라 칭한다)의 연결(Connection)에 관한 모든 프로세스(Process)는 무선 네트워크 제어기(Radio Network Controller: 이하 RNC라 칭한다)가 담당한다. 기지국(Node B : 이하 Node B라 칭한다)에 접속한 각 UE들에 대한 자원할당은 해당하는 RNC가 담당한다.
- <8> 상기와 같이 상기 RNC가 UE에 자원을 할당하여 접속이 성공적으로 이루어지면, UE는 순방향 또는 역방향의 전용 물리 채널(Dedicated Physical Channel: 이하 DPCH라 칭한다)을 사용하여 통신을 지속시키게 된다. 본 W-CDMA 시스템에서 상기 채널들은 동기를 맞추지 않는 비동기 방식을 사용하게 된다. 이 경우 하나의 UE는 기지국이 상기 UE를 구분해 낼 수 있도록 자신의 고유한 스크램블링코드(Scrambling code)를 부여받아야 한다.
- <9> 상기 스크램블링코드는 긴 스크램블링코드(Long Scrambling code: 이하 '스크램블링코드'라 칭한다)와 짧은 스크램블링코드(Short Scrambling code)가 있다. 본 발명에서는 긴 스크램블링코드를 예로 설명한다.

- <10>      스크램블링코드는 다음의 과정을 통해 생성된다.
- <11>      (1 단계) 24개의 초기 값 입력:  $n_0, n_1, \dots, n_{23}$
- <12>      (2 단계) 수열  $x(i), y(i)$  생성:  $i=0, \dots, 2^{25}-27$ .
- <13>       $x(0)=n_0, x(1)=n_1, x(2)=n_2, \dots, x(23)=n_{23}, x(24)=1$
- <14>       $x(i+25)=x(i+3)+x(i) \text{ modulo } 2, i=0, \dots, 2^{25}-27$
- <15>       $y(0)=y(1)=y(2)=\dots=y(23)=y(24)=1$
- <16>       $y(i+25)=y(i+3)+y(i+2)+y(i+2)+y(i) \text{ modulo } 2, i=0, \dots, 2^{25}-27$
- <17>      (3 단계) 수열  $z(i)$  생성:  $i=0, \dots, 2^{25}-2$ .
- <18>       $z(i)=x(i)+y(i) \text{ modulo } 2, i=0, \dots, 2^{25}-2$
- <19>      (4 단계) Gold Sequence  $Z(i)$  생성:  $i=0, \dots, 2^{25}-2$ .
- <20>       $Z(i) = 1 - 2*z(i)$
- <21>      (5 단계) 두 Real 스크램블링코드  $c_1(i), c_2(i)$  생성:  $i=0, \dots, 2^{25}-2$ .
- <22>       $c_1(i) = Z(i)$
- <23>       $c_2(i) = Z((i+16777232) \text{ modulo } (2^{25}-1)),$
- <24>      (6 단계) 스크램블링코드  $C(i)$  생성:  $i=0, \dots, 2^{25}-2$ .
- <25>       $C(i) = c_1(i)*(1+j(-1)^i*c_2(2*??i/2??))$
- <26>      상기 수식에서  $??x??$  는  $x$ 값보다 작거나 같은 정수 중 가장 큰 정수를 나타낸다.
- <27>      상기 방법에 의해 생성된 스크램블링코드는 각각의 UE들이 DPCH를 할당받을 때 부여받아 기지국이 UE들을 구별하는 경우에 사용된다.



- <28> W-CDMA의 경우 하나의 프레임이 38400chip으로 구성되어 있다. 따라서 상기 스크램블링코드는 38400chip을 단위로 사용되며 이 것은 상기 스크램블링코드의 일부분을 사용함으로써 이루어진다. 즉, 하나의 DPCH를 위한 스크램블링코드는
- <29>  $C(i) : i=0, 1, \dots, 38399$
- <30> 이다.
- <31> 각각의 DPCH는 프레임 시작점에서부터  $C(0)$ 로부터 시작되는 스크램블링코드를 사용한다. 각각의 DPCH는 서로 다른 초기 값  $n_0, n_1, \dots, n_{23}$  값을 갖게 되고 따라서 서로 다른 스크램블링코드가 생성되어 할당된다.
- <32> 현재의 W-CDMA 통신시스템에서는 채널 구분을 위하여 직교부호인 OVSF코드를 사용한다. 즉, 순방향의 경우, 상기 OVSF코드를 사용하여 서로 다른 채널을 구분할 수 있는데, 상기 채널들은 서로 다른 데이터 레이트를 가질 수 있다. 또한 역방향의 경우는 한 단말내의 각각의 채널들을 구분하거나, 각 단말들이 동일한 스크램블링코드를 사용하는 상기 USTS의 경우 각 단말들의 채널들을 구분한다.
- <33> 현재 W-CDMA 통신시스템에서는 각각의 DPCH를 시간적으로 오프셋(Offset)을 다르게 주어 시간적으로 비동기를 유지하도록 하고 있다. 이것은 순방향 DPCH (Down Link DPCH: 이하 'DL DPCH'라 칭한다)의 제어부분이 서로 다른 시간을 갖게 하여 동시에 제어부분이 전송되었을 경우에 생기는 전력(Power) 문제 등을 해결하기 위한 것이다. 또한 역방향 DPCH (Up Link DPCH: 이하 'UL DPCH'라 칭한다)도 시간적으로 서로 다른 시간에 프레임의 마지막이 기지국에 도착하게 하여 기지국의 처리 속도에 끼치는 영향을 최소화하기 위한 것이다.

- <34> 도 2는 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 상기 DL DPCH와 UL DPCH들의 시간관계를 도시하는 도면이다.
- <35> 상기 도 2에 도시된 바와 같이 10ms로 이루어지는 하나의 프레임은 15개의 슬롯들(Slots)로 구성되며, 하나의 슬롯은 2560개의 칩들(chips)로 구성된다. 공통 동기 채널(Common Pilot Channel: 이하 'CPICH' 라 칭한다)과 프라이머리 공통 제어 물리 채널(Primary Common Control Physical Channel: 이하 'P-CCPCH' 라 칭한다)는 프레임 동기가 일치하고 다른 채널들의 기준으로 사용된다.
- <36> 상기 도 2에서와 같이 각각의 DL DPCH는  $\tau_{DPCH,n}$  값 만큼 P-CCPCH와 시간적인 차이(Time offset :이하 'Time offset' 이라 칭한다)를 두고 전송된다. 상기  $\tau_{DPCH,n}$  값은 각각의 DPCH마다 다르게 부여될 수 있으며 0, 256, 2\*256, ..., 148\*256, 149\*256 (chip) 값 중의 하나의 값으로 주어진다.
- <37> 상기 도 2에서와 같이 각각의 UE들은 P-CCPCH에 비해  $\tau_{DPCH,n}$  값만큼씩 지연되어 전송되어온 DL DPCH를 수신한 후 UL DPCH는  $T_0$  시간후에 전송한다. 따라서 UL DPCH들 간에도 비동기가 이루어 진다. 상기 각각의 UE들과 기지국 간의 거리 차이로 인하여 상기 기지국이 UL DPCH를 수신하는 시간은 DL DPCH를 전송한 후 정확히  $T_0$  시간 후가 되지 않을 수 있다. 따라서 기지국은 UE의 거리차를 측정하기 위하여 RACH(Random Access Channel) 전송과정시 UE와의 전파 지연 시간(Propagation delay time)을 측정하여 이 값을 초기 동기화에 이용한다. 즉 상기 전파 지연 시간 값을 이용하여 DL DPCH를 송신한 후 UL DPCH가 수신될 시간을 예측하는 데 사용할 수 있다.
- <38> 상기 역방향 동기 전송 방식(Up-Link Synchronous Transmission Scheme: 이하 USTS 라 칭한다)는 여러 UE들에게 하나의 스크램블링코드를 부여하여 통신을 가능하게 하는

방식이다. 상기 USTS는 기지국이 다수의 UE들에서 전송되는 역방향 DPCH를 수신하게될 때 상기 역방향 DPCH들의 동기를 맞추는 방식으로, 이런 USTS 방식을 사용하면 기지국은 동기가 맞춰진 UE들에게 동일한 하나의 스크램블링 코드를 부여할 수 있다. 그러므로 상기와 같이 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 USTS 방식을 사용하면, 셀(cell) 내에서 사용되는 스크램블링코드의 수를 줄일 수 있어 UE 신호의 상호간 간섭을 줄이는 효과를 얻을 수 있다. 기지국은 USTS를 사용하는 여러 UE들이 동일한 스크램블링 코드를 사용할 경우, RNC가 제공한 채널화 코드(Channelization code), 즉 서로 직교하는 OVSF코드를 이용하여 UE들을 구분할 수 있다. 상기한 바와 같이 USTS 방식은 기지국이 적어도 두 개의 UE들의 역방향 DPCH들의 동기를 맞추고, 동기가 이루어진 UE들에 동일한 스크램블링 코드를 부여한다. 그리고 상기 동일한 스크램블링 코드가 부여된 각 UE들의 DPCH에는 서로 다른 채널구분코드(OVSF 코드)를 할당하므로써, 상기 기지국은 동기되어 수신되는 상기 DPCH들의 채널들을 구분할 수 있게되는 것이다.

<39> 상기 USTS는 하기의 두 단계를 통해 신호의 동기 시간을 제어한다.

<40> 첫째는 초기 동기화(Initial Synchronization)이다. 기지국은 RACH을 통해서 UE의 신호를 받고서 정해놓은 기준 시간과 수신시간의 차이를 측정한다. 상기 시간 차이를 순방향 접근 채널(Forward Access Channel: 이하 FACH라 칭한다)을 통해 UE에게 전하고 UE는 이를 이용하여 송신 시간을 조정한다.

<41> 두 번째 단계는 트래킹 과정(Tracking Process)이다. 기지국은 주기적으로 UE 신호의 도착 시간과 기준 시간의 비교를 통해 시간 조정 비트(Time Alignment Bit)를 UE에게 송신한다. 상기 비트가 1이면 UE는 1/8칩만큼 전송 시간을 앞당기고 상기 비트가 0이면 1/8칩만큼 뒤에 전송한다. 시간 조정 비트는 두 프레임 당 한번씩 제어 채널에 있는 전

송 전력 제어 비트(Transmit Power Control: 이하 TPC라 칭한다)를 사용하여 전송한다.

<42> 여러 UE들이 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 상기 USTS 방식을 사용하는 경우, 상기 동일한 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 UE들 간의 동기는 필수적이다. 즉, 기지국이 여러 UE들로부터 전송된 DPCH를 수신하였을 때, 상기 수신되는 DPCH들의 슬롯 동기와 프레임의 동기가 일치해야 한다는 것이다. 상기 프레임의 동기는 같은 스크램블링 코드를 사용하는 UE들 간의 간섭을 최소화하기 위한 것이고, 상기 슬롯 동기는 OVSF코드를 사용하여 동일한 스크램블링 코드를 사용하는 서로 다른 UE들을 구분하기 위한 것이다. 상기 첫 번째 동기 단계인 초기 동기화는 이러한 프레임동기와 슬롯동기를 일치시키기 위한 과정이다.

<43> 상기 설명에서와 같이 각각의 DL DPCH는 서로 다른  $DPCH_n$  값을 갖고 있다. 따라서 UL DPCH들간에 동기가 일치하지 않는다. 상기 초기동기화 과정에서는 이러한 UL DPCH들간의 비동기를 조정하여 동기를 일치 시켜야 한다. 따라서 초기동기화 과정에서의 구체적인 방법이 제안되어야 한다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<44> 따라서 본 발명의 목적은 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 동기화를 수행할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<45> 본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 이동국들의 역방향 전용물리채널의 프레임 동기 및 슬롯 동기를 일치시킬 수

있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

### 【발명의 구성 및 작용】

- <46> 이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <47> 본 발명의 실시예는 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템에서 동일한 스크램블링코드를 사용하는 UE들의 UL DPCH의 동기화에 대한 구체적인 방법을 제안한다. 상기 UL DPCH의 초기 동기화에 필요한 과정은 크게 다음과 같은 두가지 단계로 나눌 수 있다, 여기서 첫 번째 단계는 슬롯(Slot) 또는  $256 \times m$ 단위 동기화이고, 두 번째로 단계는 스크램블링코드 동기화이다.
- <48> 먼저 슬롯 또는  $256 \times m$ 단위 동기화 동작을 살펴본다.
- <49> 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 USTS의 동기화를 수행할 때의 시간 관계를 나타내는 도면이다.
- <50> 도 3을 참조하면, 참조부호 101은 주어진 스크램블링 코드를 공유하는 UE들 중 n번째 UE의 다운 링크 DPCH(DL DPCH)의 전송시간을 나타낸다. 상기 n번째 UE의 DL DPCH는 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 전송시간보다  $\tau_{DPCH,n}$ 만큼 지연된 후에 전송된다. 이 값은 각각의 DPCH 마다 다른 값을 갖는다.
- <51> 도 3에서 참조부호 102은 n번째 UE의 업 링크 DPCH(UL DPCH)의 전송시간을 나타낸다. 상기 UE는 DL DPCH를 수신한 후  $T_0$  시간이 경과된 후에 UL DPCH를 전송한다. 따라서 서로 다른 UE들은 서로 다른 UL DPCH들의 전송시간을 갖게 된다. 상기 USTS 방법은 UL DPCH들 간의 동기를 일치시켜야 한다. 따라서 상기 USTS 방법으로 통신하고자 하는

경우, 상기 UL DPCH들의 동기를 일치시키기 위한 동기화 작업이 이루어진다. 본 발명의 실시예에서는 상기 USTS에서 하나의 스크램블링코드를 사용하는 UE들의 UL DPCH간의 동기를 일치시키기 위한 하기와 같은 구체적인 방법을 제시한다.

- <52> 먼저 전파 지연 (Propagation delay : PD)을 측정한다. (1단계)
- <53> 상기 기지국은 각각의 UE들이 RACH를 전송할 때, 상기 RACH 신호의 전파 지연 값 (PD)을 측정한다. 상기 PD값은 RACH의 특성상 측정 가능한 정보이며, 이 값은 기지국이 측정하여 DPCH를 할당할 때 사용하는 정보이다.
- <54> 두 번째로  $K = \tau_{DPCH,n} + T_o + 2*PD \text{ mod } 2560$  값을 계산한다. (2 단계)
- <55> 상기 기지국은 주어진 DPCH의  $\tau_{DPCH,n}$  값과 상수  $T_o$  그리고 상기 1 단계에서 측정한 PD값의 합인 K값을 계산한다. 여기서 상기  $\tau_{DPCH,n}$  값은 '시간 오프셋(time offset)'으로 P-CCPCH와 DL DPCH 간의 지연시간을 나타내며,  $T_o$ 는 상기 UE의 DL DPCH와 UL DPCH 간의 지연시간을 나타내고, PD는 전파지연 값을 나타내며, 2560은 1슬롯을 구성하는 칩들(chips)의 수를 나타낸다.
- <56> 세 번째로  $L = 2560 - K$  값을 UE에 전송에 전송한다. (3 단계)
- <57> 상기 기지국은 상기 L값을 PD 값에 기반하여 계산한 K값을 이용하여 산출한 후, 이 값을 UE에 전송한다. 상기 L값을 수신한 UE는 상기 수신된 DL DPCH 의 시간에서  $T_o$  시간을 지연한 후 그리고 L시간 후에 UL DPCH를 전송한다.
- <58> 상기 3단계에서는 UE들의 동기를 슬롯(2560chip) 단위로 일치시키기 위한 과정을 수행한다. 또한 채널을 구분하는 OVSF 코드의 성질상 256칩의 배수 단위로 동기를 일치시키는 것도 가능하다. 즉  $256*m$  칩 단위로 동기를 일치시킨다. 상기 슬롯단위로 동기를

일치시키는 경우,  $m=10$ 인 경우, 즉  $256*10$  칩 단위로 동기를 일치시키는 과정으로 특별한 경우에 해당한다. 여기서 상기  $m$  값은 상위 신호메시지로 전달되거나 미리 정해질 수 있다. 하기의 설명은  $256*m$  칩 단위로 동기를 일치시키는 과정을 설명한다.

<59> 먼저 전파지연(Propagation delay : PD) 값을 측정한다. (1단계)

<60> 상기 1단계에서 상기 기지국은 각각의 UE들이 RACH 전송할 때 상기 전파지연 PD 값을 측정한다. 상기 PD 값은 RACH의 특성상 측정가능한 정보이며, 이 값은 기지국이 측정하여 DPCH를 할당할 때 종래기술에서 이미 사용되고 있는 정보이다. 상기 PD 값은 chip 단위로 계산될 수 있다. 이때 상기 PD 값은 기지국과 UE 간의 한 방향 전송 지연시간이다.

<61> 두 번째로  $K = \tau_{DPCH,n} + T_o + 2*PD \mod 256*m$  값을 계산한다. (2단계)

<62> 상기 2단계에서 상기 기지국은 주어진 DPCH의  $\tau_{DPCH,n}$  값과 상수  $T_o$  값, 그리고 상기 1 단계에서 측정한 PD 값을 2배한 값의 합을  $256*m$ 으로 나눈 값인  $K$ 값을 계산한다.

<63> 세 번째로  $L = 256*m - K$  값을 계산하여 UE에 전송한다. (3단계)

<64> 상기 3단계에서 상기 기지국은 상기  $L$ 값을 PD 값에 기반하여 계산한  $K$ 값을 이용하여 산출한 후 이 값을 UE에 전송한다. 상기  $L$  값을 수신한 UE는 수신된 DL DPCH 의 시간에서  $T_o$  시간 후 그리고  $L$ 시간 후에 UL DPCH를 전송한다. 상기 2단계에서 상기  $\tau_{DPCH,n}$  값은  $256*k$ 로 정의된다. 또한  $T_o$  값은  $256*4$ 이다. 따라서 상기  $m$ 값이 1인 경우  $K$  값은 PD를 256으로 나눈 나머지가 된다. 상기 3단계에서 기지국은  $L$ 값 대신  $K$ 값을 직접 UE에 전송할 수도 있다. 이때 UE는  $L$ 값을 계산하여 얻을 수도 있고 혹은 직접  $K$ 값을 이용

할 수도 있다.

<65>        기지국이 K값 또는 L값을 전송하는 경우, 이를 수신하는 UE는 상기한 바와 같이 수신된 DL DPCH의 시간에서  $T_0$  시간 후 그리고 L시간 후에 UL DPCH를 전송하는 방법 대신에, 상기 K값을 이용하여 수신된 DL DPCH의 시간에서  $T_0 - K$ 시간 후에 UL DPCH를 전송하는 방법이 사용될 수도 있다. 따라서 상기 L값 또는 K 값을 수신한 UE는 상기한 바와 같은 방법에 따라 필요한 K값 또는 L 값을 구한 후 UL DPCH를 전송하게 된다.

<66>        기지국은 상기 L값 또는 K값을 전송하는 대신 PD 값을 직접 UE에게 전송할 수 있다. PD값을 직접 수신하는 경우 UE는 상기 PD값을 수신한 후 상기  $\tau_{DPCH,n}$ 값과  $T_0$ 값을 고려하여 UL DPCH를 전송할 때 PD 값을 이용할 수 있다. 하나의 실시예로 상기 PD 값을 직접 수신한 UE는 DL DPCH를 수신한 후  $T_0$ 값에 PD를 뺀 값인  $T_{off}$ 을 이용하여 DL DPCH 프레임 시작점으로부터  $T_{off}$ 시간 후에 UL DPCH를 전송할 수 있다. 혹은 시스템에서 주어진 공통지연시간 값을 이용하여 상기  $T_{off}$  시간에 공통지연시간을 합한 값만큼을 더 지연하여 UL DPCH를 전송할 수도 있다. 또는 UE는 기지국이 전송한 PD값을 이용하여 상기 K값과 L값을 계산하여 얻을 수 있고, 이때 계산된 L값을  $T_0$  값에서 뺀 값  $T_{off1}$ 을 이용하여 DL DPCH 프레임 시작점으로부터  $T_{off1}$  시간 후에 UL DPCH를 전송할 수 있다.

<67>        두 번째로 스크램블링코드 동기화의 과정을 살펴본다.

<68>        도 3의 참조부호 103은 상기 동기화된 n번째 UE의 UL DPCH의 전송시간을 나타낸다. 따라서 n번째 UE의 UL DPCH는 기지국이 수신시 Slot 동기가 맞게 된다. 상기 RACH 신호를 전송한 후 DPCH를 송신하는 순간까지의 시간동안 UE의 이동성으로 인해 발생한 동기 오류는 다른 방법에 의해 교정될 수 있다. 예를들면 상기와 같은 동기 오류는 상술한 트래킹 처리 과정(tracking process)을 수행하여 교정할 수 있다.



- <69> 도 3의 참조부호 104, 105, 106은 다른  $\tau_{\text{DPCH},n+1}$  값을 갖는  $n+1$ 번째 UE의 전송시간에 관한 도면이다. 상기  $n+1$  번째 UE의 슬롯 동기 방법도 상기한  $n$ 번째 UE의 슬롯 동기 방법과 동일한 방법으로 수행된다.
- <70> 상기와 같은 방법에 의해 하나의 스크램블링 코드를 공유하는 UE들 간의 슬롯 동기(slot synchronization)를 일치 시킬 수 있다. 이때 상기 슬롯 동기를 일치시켜도 프레임 동기(Frame synchronization)는  $\tau_{\text{DPCH},n}$  값들에 따라 일치하지 않을 수 있다. 여기서 상기 USTS 그룹내의 UE들이 하나의 스크램블링 코드를 사용하기 위해서는 상기 UE들이 사용하는 스크램블링 코드를 일치시켜야 하며, 상기 스크램블링 코드를 일치시키기 위해서는 프레임동기를 일치시켜야 한다.
- <71> 도 3의 참조부호 107은 상기 스크램블링 코드의 일치를 위한 프레임동기를 일치시키는 방법을 나타내고 있다. 상기 기지국이 수신하는 시간에 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 USTS 그룹 내에 속하는 UE들이 스크램블링 코드의 동기를 일치하도록 하려면, 상기 스크램블링 코드 동기를 위한 작업이 필요하다. 여기서 상기 스크램블링 코드의 동기라는 용어의 의미는 같은 시간에 스크램블링 코드가 시작된다는 것을 의미한다. 즉 상기 스크램블링 코드의 동기는  $C(i) : i=0, 1, \dots, 38399$ 에서  $C(0)$ 의 시작점의 시간이 일치함을 의미한다.
- <72> 상기한 바와 같이 슬롯 또는  $256 \times m$  단위의 동기를 일치시키는 과정만으로는 스크램블링 코드의 동기를 일치시킬 수 없다. 따라서 상기 스크램블링 코드의 동기는 공통된 시간을 두고 상기 스크램블링 코드를 일치시켜야한다. 상기 도 3은 스크램블링 코드를 동기시킬 시, 참조부호 107에 도시된 바와 같이 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점을 공통된 시간으로 하는 예를 나타내고 있다.

<73>      상기 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점을 공통된 시간으로 하는 경우, 상기 USTS 그룹내의 각각의 UE들은 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점에 동기를 일치시켜 스크램블링 코드의 생성을 시작한다. 예를 들어 도 3의 n번째 UE는 UL DPCH의 Frame 동기가 네 번째 슬롯(#3 Slot)에서 시작된다. 이때 상기 n번째 UE의 프레임 시작점은 #3 슬롯이지만 스크램블링 코드의 시작점은 첫 번째 슬롯(#0 Slot)으로 일치시킨다. 즉, 상기 스크램블링 코드의 시작점과 프레임의 시작점을 일치시키지 않는 방식이다. 종래의 방법은 상기 프레임의 시작점과 상기 스크램블링 코드의 시작점은 일치한다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 상기 프레임의 시작점과 스크램블링 코드의 시작점을 분리시키는 방법을 사용하여 상기 USTS를 위한 스크램블링 코드의 시작점을 일치시킬 수 있다.

<74>      도 3의 n번째 UE를 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

<75>      종래 기술에 의하면, 상기 프레임의 시작점과 스크램블링 코드의 시작점이 일치하므로, n번째 UE는 #3 슬롯에서 C(0)부터 시작되는 스크램블링 코드를 사용한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 P-CCPCH의 프레임 시작점을 공통시간으로 사용한다. 따라서 상기 n번째 UE는 #0 Slot에서 C(0)부터 시작되는 스크램블링코드를 사용하기 위하여, 상기 #3 Slot에서 시작되는 프레임의 시작점에서 C(3\*2560)으로 시작되는 스크램블링코드를 사용하고, #0 Slot에서 다시 C(0)부터 시작한다. 즉, 스크램블링코드 C(i) (i=0, 1, ..., 38399)를  $D(i)=C((i+3*2560) \text{ modulo } 38400)$  (i=0, 1, ..., 38399)로 바꾸어 #3 Slot의 프레임 시작점에서부터 상기 스크램블링코드 D(i)를 D(0)로부터 시작하여 사용한다.

<76>      따라서 각각의 UE들은 상기  $\tau_{DPCH,n}$  값과 L값을 기반으로 결정된 프레임의 시작점을 산출한 후, 상기 프레임의 시작점이 #m 인 경우 스크램블링코드를  $D(i)=C((i+m*2560) \text{ modulo } 38400)$  (i=0, 1, ..., 38399)로 변경하여 D(0)로부터 시작되는 스크램블링코드를

프레임의 시작점부터 사용한다.

<77> 상기 설명에서 공통된 시간을 P-CCPCH의 프레임 시작점으로 정한 경우를 한 예로 설명하였다. 그러나 상기 공통된 시간은 기지국에서 결정하여 USTS를 사용하는 UE에게 정보로 전송할 수 있다.

<78> 공통된 시간을 정하는 또 다른 예는 주어진 스크램블링코드를 사용하는 USTS에 대하여 첫 번째로 할당되는 UE의 프레임시작점을 공통된 시작점으로 할 수 있다. 도 3을 예를 들어 설명하면 주어진 스크램블링코드를 사용하는 UE는 n번째 UE와 n+1번째 UE뿐이고 n번째 UE가 먼저 채널을 할당받았을 경우 공통된 시간을 n번째 UE의 프레임시작점, 즉 #3 슬롯을 스크램블링코드 시작점으로 결정할 수 있다. 따라서 기지국은 n+1번째 UE에게 이러한 정보 즉 #3 슬롯이 공통된 시작점임을 정보로 전송하여 n+1번째 UE가 동기를 일치시키도록한다.

<79> 상기 실시예는 슬롯 동기화를 가정한 스크램블링 동기 방법을 서술하고 있다.

<80> 상기  $256 \times m$ 단위 동기화를 실시한 경우 스크램블링 동기방법은 하기와 같다. 상기  $256 \times m$  단위 동기화 과정에서 UE는 L값 또는 K 값 또는 PD값을 이용하여 UL DPCH의 전송 시간을 결정하였다. 상기 UE와 기지국은 상기  $\tau_{DPCH,n}$  값과  $T_0$  값을 공유하고 있으므로 L, K, PD 값에 따라 서로 어떻게  $256 \times m$  단위로 동기를 일치 시켰는지를 알 수 있다. 따라서 상기 PD 값 또는 L 값에 기반하여 스크램블링 시작점을 찾을 수 있다.

<81> 구체적인 실시예는 다음과 같다.

<82> (1)  $\tau_{DPCH,n} = 256 \times 25$  칩

<83> (2)  $T_0 = 256 \times 4$  칩

<84> (3) PD=1000 칩

<85> (4) m=1

<86> 상기 L 값은 다음과 같이 계산된다.  $L = 256 - (\tau_{DPCH,n} + T_o + PD \bmod 256) = 232$ 이다. 상기 서술된  $256 \cdot m$  단위 동기화 방법 중 L 값을 이용한 방법을 사용하는 것으로 가정한다. K 값 또는 PD 값을 이용하는 경우에도 하기 방법을 변형하여 스크램블링동기화를 할 수 있다.

<87> 상기 UE는 256 칩 단위 동기화를 위해 L값을 이용한다. 즉 UE는 수신된 DL DPCH 프레임 시작점 이후 L값의 지연 이후에 UL DPCH 프레임 전송을 시작한다. 또한 스크램블링 코드 동기화를 위해 수신된 P-CCPCH의 프레임 시작점을 이용하고 기지국으로부터 수신된 PD값을 이용해 스크램블링 코드 offset을 결정한다. 즉  $D(i) = C((i + \text{offset}) \bmod 38400)$  ( $i=0, 1, \dots, 38399$ )로 변경하여 D(0)로부터 시작되는 스크램블링코드를 프레임의 시작점부터 사용한다. 오프셋(offset) 값을 결정하는 식은 다음과 같다.

<88>  $\text{offset} = \tau_{DPCH,n} + T_o + 2 \cdot PD + L$

<89> 상기 오프셋 값은 UE가 직접 계산을 통해 얻을 수도 있고, 혹은 기지국이 직접 정보로 UE에게 전송할 수도 있다. 상기 스크램블링코드 동기화 방법을 이용하면 USTS를 사용하는 모든 UE의 스크램블링코드가 기지국에 동일한 위치에 도착할 수 있다. 상기 방법은 P-CCPCH를 공통된 시간으로 설정한 경우에 해당한다.

<90> 우선적으로 할당된 UE에 동기를 일치시켜 스크램블링코드를 일치시킬 수도 있다. 이러한 경우 스크램블링코드 일치를 위한 상위레이어 신호를 통한 정보가 추가적으로 필요하게 된다. 기지국은 각각의 UE에게 직접적으로 동기화를 위해 직접적으로 정보를 전

송할 수 있다. 즉  $256 \times m$  동기화를 위해 L값등을 전송하고 스크램블링코드 동기화를 위해 기준 UE의 동기화 정보를 전송할 수 있다. 하나의 예로 직접적으로 상기 offset을 전송할 수도 있다.

<91> 도 4는 본 발명의 단말기의 스크램블링코드 동기화 장치의 구조를 도시한 도면이다.

<92> 스크램블링코드생성기210은 주어진 공통된 시간에 동기를 일치시켜 스크램블링코드를 생성한다. 즉, 상기 스크램블링코드 생성기210은 프레임의 시작점을 공통된 시간으로 설정한 경우, 상기 P-CCPCH의 첫 번째 슬롯(#0 slot)에서부터 C(0)로 시작하는 스크램블링 코드를 생성한다. 또한 상기 스크램블링코드 생성기210은 첫 번째 UE의 프레임 시작점으로 설정한 경우, 상기 첫 번째 UE의 프레임 시작점이 되는 슬롯에서부터 C(0)로 시작하는 스크램블링 코드를 생성한다.

<93> 제어기211은 상위레이어로부터 프레임 시작점에 대한 시간정보를 수신한다. 상기 프레임시작점은  $\tau_{DPCH,n}$ 값과 PD값 등에 기반하여 계산된 시간이다. 상기 도 3을 예로 들면, n번째 DPCH를 전송하는 UE의 프레임시작점은 #3 슬롯이고, n+1번째 DPCH를 전송하는 UE의 프레임시작점은 #4 슬롯이 된다. 상기 제어기211은 상기 시간정보를 기반으로 프레임생성기212과 스위치213에 프레임시작점을 전송하여 UL DPCH의 전송을 시작하도록 제어한다. 프레임생성기212는 상기 제어기211로부터 프레임의 시작점에 대한 정보를 수신한 후 주어진 시간에 프레임의 생성을 시작하여 스크램블러(Scrambler)214로 프레임을 전송한다. 스위치213은 상기 제어기211로부터 프레임의 시작점에 대한 정보를 수신한 후 주어진 시간에 스크램블링코드 생성기로부터 생성된 스크램블링코드를 스크램블러214로 전송한다. 상기 스크램블러214는 상기 프레임생성기212로부터 수신되는 프레임을 상기

스크램블링코드 생성기210으로부터 수신한 스크램블링코드를 이용하여 확산한다.

<94>       상기와 같은 스크램블링 동기화 장치의 동작을 살펴보면, 제어기212는 프레임의 시작점에서 상기 프레임생성기212를 구동하여 DPCH로 전송할 데이터 프레임을 생성하도록 제어한다. 또한 상기 제어기211은 상기 프레임 시작점에서 상기 스위치를 온시켜 상기 스크램블링코드 생성기210에서 생성되는 스크램블링 코드가 상기 스크램블러214에 인가되도록 제어한다. 이때 상기 스크램블링코드 생성기210은 상기한 바와 같이 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점에 일치되어 스크램블링 코드를 생성할 수 있다. 이런 경우, 상기 스크램블링 코드는 DPCH의 프레임 시작점이 되는 슬롯에서부터 상기 스크램블러214에 인가되므로, 상기 DPCH 데이터 프레임의 시작점에서 생성되는 상기 스크램블링코드는 C(0)가 아닐 수 있다. 즉, 상기 DPCH의 프레임 시작점이 3번째 슬롯에서 시작되는 경우, 상기 DPCH 데이터 프레임은 3번째 슬롯에서 생성되는 스크램블링 코드로 확산된다.

<95>       또한 상기 스크램블링코드 생성기210이 상기 CPICH 또는 P-CCPCH의 프레임 시작점에서 생성되지 않고, USTS 그룹 내의 DPCH가 할당된 첫 번째 UE의 프레임 시작점에 일치되어 발생하는 경우, 상기 제어기211은 상기 스크램블링코드 생성기210의 상기 스크램블링 코드의 생성 시점을 제어한다. 이후의 동작은 상기한 바와 같다.

<96>       상기한 바와 같이 스크램블링코드 동기화 장치를 이용하면 USTS의 UL DPCH의 전송시 공통된 시간에 일치하는 스크램블링코드를 이용하고 주어진 Time Offset에 일치하도록 프레임동기를 맞추어 프레임을 전송하게 된다.

<97>       본 발명의 실시예에 따른 스크램블링 코드 동기화 방법에 따르면 USTS 그룹내의 UE들의 슬롯 동기와 스크램블링 코드의 시작점이 일치한다. 따라서 상기 스크램블링 코드의 일치에 따른 간섭 감소의 효과는 유지하고, 상기 슬롯 동기를 통해 채널 구분 코드

(Channelization code: 예를들면 OVSFC 코드)를 통해 UE들의 정보를 구분해낼 수 있다.

**【발명의 효과】**

<98> 상술한 바와 같이 부호분할다중접속 통신시스템에서 여러 UE들이 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 상기 USTS 방식을 사용하는 경우, 상기 동일한 하나의 스크램블링 코드를 사용하는 UE들 간의 슬롯 및 프레임 동기를 구현할 수 있다. 이때 각각의 DL DPCH는 서로 다른 지연 값을 가져 상기 UL DPCH들간에 동기가 일치하지 않는데, 초기 동기화 과정에서 이러한 UL DPCH들 간의 비동기를 조정하여 동기를 일치시킬 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 스크램블링 코드 동기화 방법에 있어서,

순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점과 단말과의 전용물리채널 간의 지연시간 차를 계산하여 슬롯에 동기시킨 상기 전용물리채널의 데이터 프레임의 시작점을 구한 후 상기 단말에 전송하는 과정과,

상기 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점에서 생성되는 상기 스크램블링 코드를 상기 전용물리채널의 프레임 시작점에서 스크램블러에 인가하여 상기 전용물리채널의 데이터 프레임을 상기 스크램블링코드로 확산하는 과정으로 이루어지는 기지국의 스크램블링코드 동기화 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 슬롯 동기화 과정이,

단말로부터 역방향 특정 공통채널의 신호 수신하여 전파지연 값을 측정하는 과정과,

순방향의 특정 공통채널과 순방향의 전용물리채널 간의 지연시간과 상기 순방향 및 역방향 전용물리채널 간의 지연시간을 구한 후, 상기 측정된 전파 지연값을 가산하여 상기 전용 물리채널의 시작점을 구하는 과정과,



상기 전용물리채널의 시작점을 쉬프트시켜 대응되는 슬롯에 동기시키는 과정으로 이루어지는 기지국의 스크램블링 코드 동기화방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 프레임 동기화 과정이,

상기 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점에서 상기 스크램블링 코드의 생성을 시작하는 과정과,

상기 전용물리채널의 프레임 시작점에서 데이터 프레임을 생성하는 동시에 상기 생성되는 스크램블링 코드를 스크램블러에 인가하여 확산 및 전송하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 기지국의 스크램블링 코드 동기화 방법.

**【청구항 4】**

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 순방향 특정 공통채널이 프라이머리 공통 제어 물리채널인 기지국의 스크램블링 코드 동기화 방법.

**【청구항 5】**

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 순방향 특정 공통채널이 공통 파일럿 채널인 기지국의 스크램블링 코드 동기화 방법.

**【청구항 6】**

역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 이동국의 스크램블링 코드 동기화 방법에 있어서,

기지국에서 전송되는 프레임의 시작점 값을 수신하여 순방향 특정 공통채널의 대응되는 슬롯에 전용물리채널의 프레임 시작점을 동기시키는 과정과,

상기 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점에서 생성되는 상기 스크램블링 코드를 상기 전용물리채널의 프레임 시작점에서 스크램블러에 인가하여 상기 전용물리채널의 데이터 프레임을 상기 생성되는 스크램블링코드로 확산 및 전송하는 과정으로 이루어지는 이동국의 스크램블링코드 동기화 방법.

**【청구항 7】**

역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 이동국의 스크램블링 코드 동기화 장치에 있어서,

순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점과 단말과의 전용물리채널 간의 지연시간차를 계산하여 슬롯에 동기시킨 상기 전용물리채널의 데이터 프레임의 시작점을 구한 후 상기 단말에 전송하는 제어기와,

상기 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점에서 상기 스크램블링 코드를 생성하며, 상기 제어기에서 출력되는 전용물리채널의 프레임 시작점에서 온되어 상기 스크램블링 코드의 출력하는 스크램블링코드생성기와,

상기 제어기에서 출력되는 전용물리채널의 프레임 시작점에서 전용물리채널의 데이터 프레임을 생성하는 프레임생성기와,

상기 전용물리채널의 프레임 시작점에서 수신되는 데이터 프레임을 상기 스크램블링코드에 의해 확산하는 스크램블러로 구성된 것을 특징으로 하는 기지국의 스크램블링코드 동기화 장치.

#### 【청구항 8】

역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 이동국의 스크램블링 코드 동기화 장치에 있어서,

기지국에서 전송되는 프레임의 시작점 값을 수신하여 순방향 특정 공통채널의 대응되는 슬롯에 전용물리채널의 프레임 시작점을 동기시키는 제어기와,

상기 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점에서 상기 스크램블링 코드를 생성하며, 상기 제어기에서 출력되는 전용물리채널의 프레임 시작점에서 온되어 상기 스크램블링코드의 출력하는 스크램블링코드생성기와,

상기 제어기에서 출력되는 전용물리채널의 프레임 시작점에서 전용물리채널의 데이터 프레임을 생성하는 프레임생성기와,

상기 생성되는 데이터 프레임을 상기 스크램블링코드에 의해 확산하는 스크램블러로 구성된 것을 특징으로 하는 기지국의 스크램블링코드 동기화 장치.

**【청구항 9】**

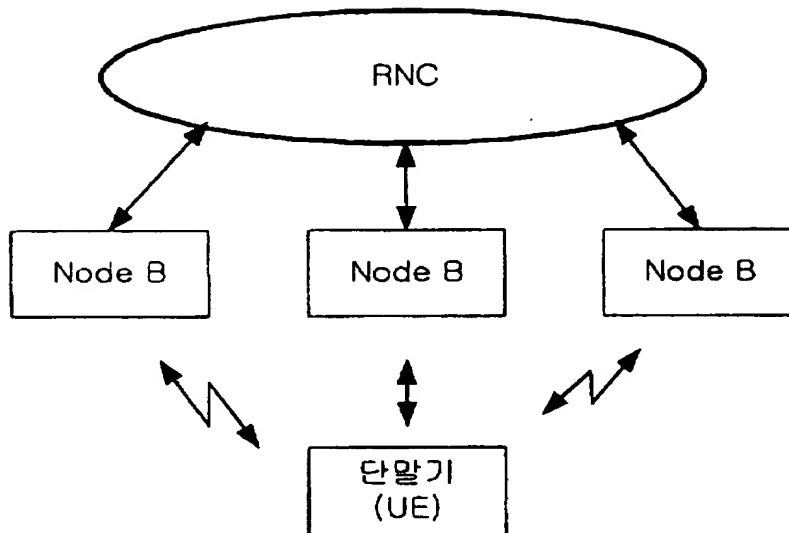
역방향 동기 전송 방식을 사용하는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 스크램블링 코드 동기화 방법에 있어서,

순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점과 단말과의 전용물리채널 간의 지연시간 차를 계산하여 256\* $m$  칩에 동기시킨 상기 전용물리채널의 데이터 프레임의 시작점을 구한 후 상기 단말에 전송하는 과정과,

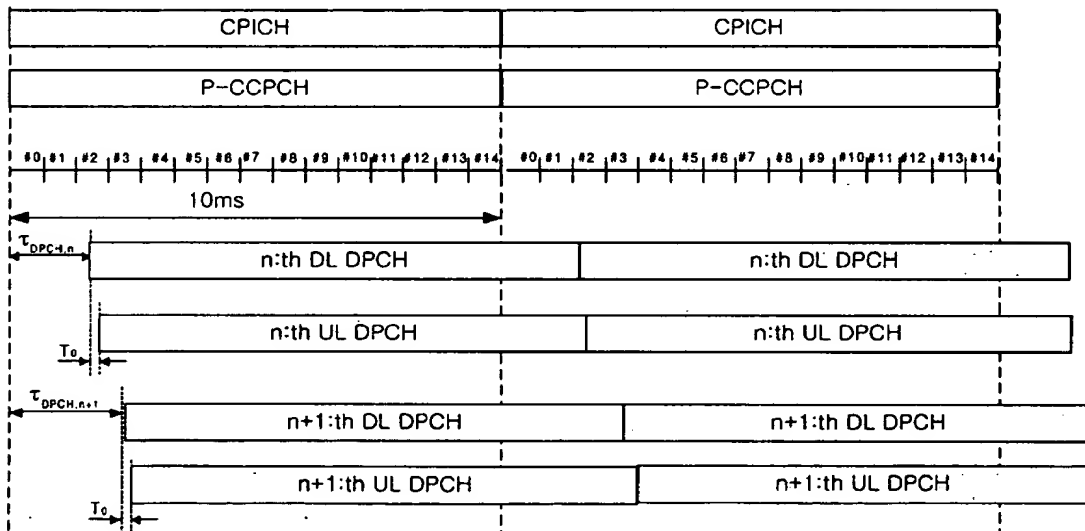
상기 순방향 특정 공통채널의 프레임 시작점에서 생성되는 상기 스크램블링 코드를 상기 전용물리채널의 프레임 시작점에서 스크램블러에 인가하여 상기 전용물리채널의 데이터 프레임을 상기 스크램블링코드로 확산하는 과정으로 이루어지는 기지국의 스크램블링코드 동기화 방법.

【도면】

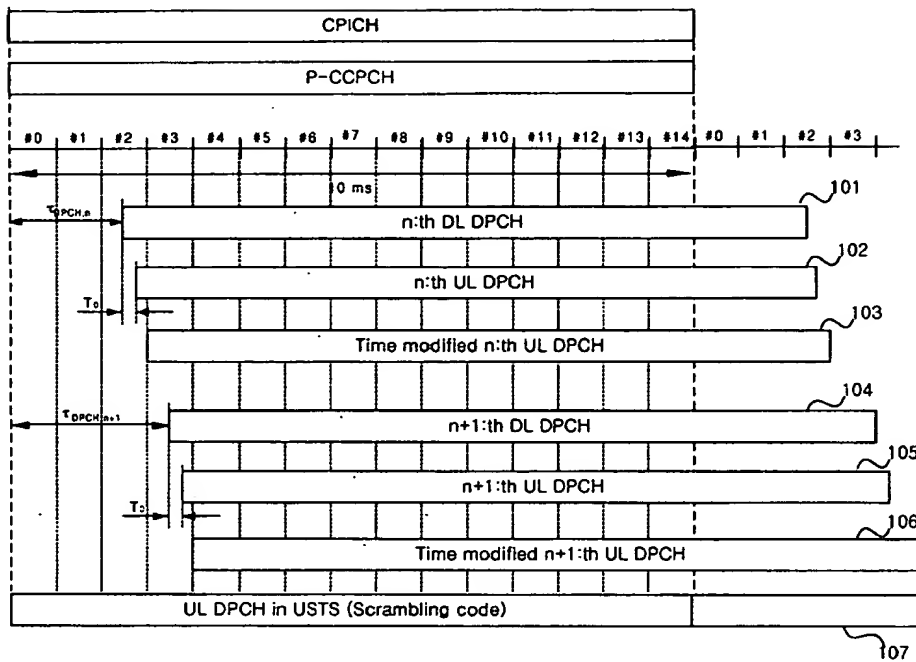
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

